

PEMBANGUNAN SISTEM E-PEMBELAJARAN BAGI TOPIK *POLYGONS II* BERLANDASKAN MODEL VAN HIELE BERASASKAN PERISIAN MOODLE

Abdul Halim Bin Abdullah & Fatimah Aimi Binti Mustaffa
Fakulti Pendidikan,
Universiti Teknologi Malaysia

Abstak: Tujuan utama projek ini adalah untuk membangunkan satu sistem atas talian bagi pembelajaran geometri secara sendiri bagi topik *Polygons II* berdasarkan kepada Model Van Hiele. Topik ini dipilih dalam projek ini berikutan ramai pelajar berpendapat topik *Polygons II* sebagai topik yang paling sukar untuk dipelajari. Tambahan pula, sukatan matapelajaran Matematik dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) memasukkan serta menekankan geometri sebagai salah satu komponen utamanya. E-pembelajaran ini mempunyai pelbagai aplikasi dan setiap aplikasi dirancang dan direkabentuk dengan teliti supaya ianya mampu untuk membantu proses pengajaran dan pembelajaran geometri. Kandungan dalam *Online Lesson* dan *Take Home Note* dirancang dan dibangunkan berdasarkan kepada Model Van Hiele. Model Van Hiele merupakan model yang memberi perhatian kepada pemikiran geometri dan terdapat lima tahap pemikiran berturutan dalam model tersebut iaitu visualisasi, analisis, deduktif tidak formal, deduktif formal dan rigor. Di samping itu, pemikiran pelajar terhadap geometri dua dimensi adalah terbaik untuk diterangkan menggunakan Model Van Hiele. Penilaian formatif dan sumatif digunakan dalam e-pembelajaran ini dan soalan-soalan yang diuji juga telah dirancang dan disusun berdasarkan kepada Model Van Hiele. Aktiviti-aktiviti dalam e-pembelajaran ini merangkumi permainan geometri, glosari istilah-istilah geometri, kuiz geometri dan ruangan sembang. Proses penilaian dilakukan bagi mendapatkan pandangan bakal-bakal guru mengenai faktor isi kandungan, aspek afektif, pengantara muka, pedagogi dan navigasi e-pembelajaran. Hasil analisis terhadap kelima-lima faktor yang dinilai mendapati e-pembelajaran yang dibangunkan ini sesuai dalam menepati keperluan pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah. Adalah diharapkan dengan kewujudan e-pembelajaran ini, ianya dapat digunakan untuk membantu pembelajaran geometri dan seterusnya meningkatkan tahap pemikiran geometri pelajar.

Abstract: The main aim of this project is to develop an online geometry self study system for *Polygons II* topic by using Van Hiele approach. This topic was chosen in this project because of many students think that *Polygons II* is the one of most difficult topics to be learnt. Furthermore, the syllabus for Mathematics under the Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) highlights and includes geometry as well. Therefore this e-learning was developed to create an interesting, dynamic and fun environment to learn geometry topics. This e-learning has several tools and each tool is properly designed so that they are able to assist the process of teaching and learning of geometry topics. The contents in *Online Lesson* and *Take Home Note* were designed based on the Van Hiele Model. Van Hiele Model is a model concerning the learning of geometry and there is in hierarchical sequence of five levels of thinking which are visualization, analysis, informal deduction, formal deduction and rigor. Besides that, students' thinking in two-dimensional geometry could be best explained using the Van Hiele Model. Formative and summative evaluations were used in this e-learning and the questions tested in both types of evaluation were also designed and arranged based on the Van Hiele Model. The activities which are provided in this e-learning are geometry games, glossary of geometry terminologies, geometry online quizzes and chat room. The evaluation process was done in order to get the future teachers' opinion about factor of content, affective aspect, interface, pedagogy and navigation of e-learning. The result shows that the developed e-learning is suitable to use in learning and teaching process at school. It is hoped that with the existence of this e-learning, it can support and enhance Malaysian students' geometrical learning.

Katakunci: geometri, sendiri, Online Lesson, Take Home Note

Pengenalan

Abad ke-21 ini menunjukkan perkembangan yang luas dalam penggunaan komputer dan internet. Ia menjadi suatu alat penyelesaian masalah yang penting dalam perniagaan, perindustrian, pentadbiran awam dan beberapa aktiviti peribadi. Untuk memenuhi keperluan zaman moden ini, pendidikan sekolah menghadapi cabaran untuk memikirkan semula fokus isi kandungan dan pendekatan pengajaran bagi semua matapelajaran, terutama sekali bagi matapelajaran matematik.

E-pembelajaran bukanlah sesuatu yang baru dalam dunia pendidikan ini. Ia membolehkan pelajar mengaksesnya pada bila-bila masa dan di mana jua. Selain itu, e-pembelajaran juga dapat merangsang para pelajar dalam pengajaran dan pembelajaran matematik melalui aktiviti-aktiviti dan bahan bantu mengajar yang canggih dan bersesuaian dengan topik-topik yang tertentu.

Penyataan Masalah

Pelbagai teori dan pendekatan dalam pengajaran dan pembelajaran masih diperlukan memandangkan perbezaan gaya pembelajaran pelajar. Memandangkan senario abad ke 21, yang membayangkan kegunaan komputer yang begitu meluas, pengajaran dan pembelajaran berbantu komputer akan menjadi satu kaedah yang ditumpukan. Sistem e-pembelajaran adalah cara pengajaran dan pembelajaran yang efektif dalam membantu pelajar mengatasi masalah-masalah yang mereka hadapi dalam pembelajaran geometri. Pembelajaran geometri berasaskan Model Van Hiele ini dapat membantu pelajar untuk menguasai konsep-konsep geometri yang terkandung dalam topik *Polygons II* ini dengan lebih jelas. Selain itu, grafik animasi yang dapat dimuatkan dalam e-pembelajaran ini dapat memberi gambaran yang jelas kepada pelajar yang menghadapi masalah dalam membina poligon seragam. Modul *quiz* dan *test* yang terkandung dalam e-pembelajaran ini juga dapat menarik minat pelajar untuk membuat latihan tubi dan memudahkan lagi pelajar mengingat rumus-rumus yang terdapat dalam topik *Polygons II* ini. Walau bagaimanapun peranan guru sebagai tenaga pengajar, pembimbing, pendorong dan fasilitator masih kekal, malah perlu dimantapkan khususnya dalam menghadapi 'krenah globalisasi'. Pengajaran dan pembelajaran berbantuan e-pembelajaran ini bukan sahaja membantu para pelajar yang menghadapi masalah dalam topik-topik tertentu, tetapi ia juga membantu guru yang mempunyai masalah kekurangan bahan bantu mengajar dan juga masalah kurang pengetahuan dalam topik yang diajar.

Objektif Projek

Objektif projek ini ialah:

1. Membangunkan bahan e-pembelajaran topik *Polygons II* tingkatan tiga berlandaskan model Van Hiele dengan berasaskan perisian MOODLE.
2. Menguji bahan e-pembelajaran topik *Polygons II* tingkatan tiga ini sesuai dalam menepati keperluan pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah.

Kepentingan Projek

Pelajar

Menurut Ismail (2003), proses mengemas kini bahan yang terdapat dalam internet dilakukan sepanjang masa. Ini membenarkan pelajar mendapat maklumat yang terkini dengan cepat. Pelajar juga boleh mendapatkan informasi terkini daripada guru melalui e-pembelajaran.

Dalam e-pembelajaran, pelajar boleh mengakses maklumat yang sama di serata dunia. Kemudahan-kemudahan yang terdapat dalam e-pembelajaran seperti forum, chat, dan sebagainya membolehkan pelajar berkongsi idea dan pendapat di seluruh pelosok dunia.

E-pembelajaran juga menyediakan bahan-bahan pembelajaran yang bersifat interaktif kepada pelajar. Ini akan menarik minat pelajar untuk lebih mendalami topik-topik yang dipelajarinya. Menurut Ismail (2003), bahan seumpama ini (epembelajaran) mampu memberi maklumat serta memudahkan pemahaman pelajar terhadap satu-satu topik.

Sudah menjadi lumrah manusia ini tidak boleh dipaksa untuk melakukan sesuatu perkara. Melalui e-pembelajaran, pelajar boleh belajar mengikut tahap kemampuan dan minat mereka pada bila-bila masa tanpa dipaksa dan mengikut kemahuan masing-masing (Rozinah, 2000).

Guru

Penglibatan pelajar dalam menggunakan e-pembelajaran menunjukkan satu perubahan yang besar di dalam suasana pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas dari segi hubungan antara pelajar dan juga guru. Penggunaan e-pembelajaran di dalam kelas sedikit sebanyak akan memudahkan tugas seorang guru. Guru hanya berperanan sebagai pemudahcara bagi para pelajar (Rozinah ,2000). Menurut Jarrett (dalam Micheal, 2003), ia menunjukkan satu lagi pendekatan pembelajaran berpusatkan pelajar.

Penggunaan e-pembelajaran juga dapat meningkatkan kepercayaan dan keyakinan pelajar dalam mempelajari topik-topik tertentu. Ini kerana, melalui epembelajaran, pelajar dapat memahami konsep dengan sempurna. Apabila tiba pada bahagian penyelesaian masalah, pelajar dapat menjawab dengan jayanya. Ini sekaligus akan menaikkan keyakinan pelajar untuk meneruskan pembelajaran mereka.

Melalui e-pembelajaran, pengajaran guru akan menjadi lebih efektif dan menarik minat pelajar dengan adanya integrasi elemen-elemen multimedia seperti grafik statik dan juga animasi, video dan sebagainya (Rozinah, 2000).

Metodologi

Analisis Pelajar

Perkara pertama yang perlu dititikberatkan semasa membangunkan epembelajaran ini ialah menganalisis para pelajar dengan lebih mendalam dari semua aspek. Antara perkara-perkara yang perlu dianalisis kepada para pelajar ialah sifatsifat umum pelajar, tahap kecekapan pelajar secara terperinci, dan gaya pembelajaran pelajar.

1. Sifat-sifat Umum

Antara sifat-sifat umum yang perlu diketahui oleh guru-guru ialah umur, kumpulan etnik, mental, emosi, masalah fizikal atau sosial, dan tahap ekonomi sosial. Seperti yang sedia maklum, Malaysia merupakan sebuah negara yang mempunyai pelbagai kumpulan etnik. Jadi, guru perlu memastikan bahan pengajaran yang digunakan sesuai untuk semua pelajar. Sasaran pelajar yang terlibat dalam projek ini ialah pelajar tingkatan tiga yang mempelajari topik *Polygons II*.

2. Tahap Kecekapan Secara Terperinci

Guru juga perlu memastikan tahap kecekapan pelajar secara terperinci dari segi pengetahuan terdahulu para pelajar. Sebelum sesuatu topik baru diajar, seseorang guru perlu tahu pengetahuan yang telah

dikuasai oleh pelajarnya supaya pengajaran konsep atau kemahiran selanjutnya berjalan dengan lancar. Hal ini disebabkan pembelajaran Matematik mengikut turutan-turutan idea yang logik dan sistematik (Noraini idris, 2005). Ia akan memudahkan guru merancang satu suasana pembelajaran yang berkesan. Selain itu, kemahiran dan sikap para pelajar juga perlu diketahui oleh guru bagi tujuan yang sama.

3. Gaya Pembelajaran

Terdapat pelbagai gaya pembelajaran yang dapat dipraktikkan oleh guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran iaitu pembelajaran secara lisan, secara logik, secara struktur, menggunakan grafik animasi, menggunakan muzik dan sebagainya. Guru-guru perlulah mengenali pelajar-pelajar untuk memilih satu gaya pembelajaran yang baik dalam mencapai sesuatu objektif. Guru juga sudah semestinya sedia maklum bahawa pelajar lebih meminati satu gaya pembelajaran yang menarik supaya mereka akan dapat memberi tumpuan yang lebih kepada pengajaran dan juga tidak membosankan.

Memilih Kaedah, Media, dan Bahan Pengajaran

Setelah mengenali pelajar dan mendapat gambaran yang jelas tentang apa yang perlu pelajar kuasai selepas sesuatu pengajaran tersebut, pembangun perlu memilih kaedah, media dan bahan pengajaran yang sesuai dalam membangunkan pembelajaran.

Kaedah pengajaran yang sesuai perlulah dipilih untuk memastikan objektif yang dinyatakan sebelum sesuatu pengajaran itu dapat dipenuhi. Dalam proses menyampaikan idea dan kemahiran matematik, guru boleh menggunakan pelbagai pendekatan. Dalam pengajaran Matematik terdapat beberapa kaedah yang sering digunakan supaya pelajar dapat memahami dan menguasai sesuatu kemahiran (Noraini, 2005). Antara contoh-contoh kaedah pengajaran ialah kaedah penyampaian secara kuliah, kaedah inkuiri, kaedah penemuan, pembelajaran koperatif, kaedah projek dan sebagainya.

Media pengajaran yang dipilih perlulah dapat memenuhi kehendak kaedah pengajaran, objektif-objektif pengajaran dan juga para pelajar. Media yang digunakan mungkin melibatkan teks, grafik statik, grafik animasi, video, audio, dan multimedia komputer.

Akhir sekali, bahan pengajaran yang digunakan mestilah dapat membantu pelajar menguasai objektif-objektif pembelajaran. Bahan pengajaran yang telah lama dipraktikkan mungkin memerlukan pengubahsuaian bagi menghasilkan satu pembelajaran yang efektif. Ia juga boleh dibangunkan sendiri oleh guru-guru tersebut untuk memenuhi keperluan pelajar dan juga kepentingan bersama. Antara bahan pengajaran yang digunakan ialah program perisian; MOODLE, muzik, video, dan imej. Ia juga boleh melibatkan perkakasan seperti projektor, komputer, pengimbas, televisyen, radio dan sebagainya.

Perbincangan

Pembangunan E-Pembelajaran Topik *Polygons II*

Penggunaan e-pembelajaran dalam pembelajaran matematik merupakan langkah awal ke arah mewujudkan masyarakat berteknologi selaras dengan hasrat wawasan 2020. Kemerosotan minat pelajar dalam Matematik amat ketara pada masa kini. Oleh hal demikian, e-pembelajaran ini dibangunkan kerana ia merupakan salah satu usaha yang perlu diambil perhatian oleh semua pihak supaya dapat menarik minat pelajar dan mengikis persepsi negatif mereka terhadap matematik.

E-pembelajaran adalah pembelajaran berasaskan internet atau talian (*online*). Ia adalah jalan penyelesaian bagi menghasilkan satu corak pembelajaran yang interaktif dan berkesan dimana ia dapat menarik minat pelajar. Disamping ia dapat mengekalkan minat pelajar mempelajari sesuatu topik, ia juga

dapat menggalakan pelajar melibatkan diri secara aktif dalam pembelajaran tersebut dengan kaedah menyampaikan kandungan bahan pembelajaran yang baik iaitu dengan persembahan grafik animasi yang interaktif dan juga aktiviti-aktiviti yang dapat merangsang penglibatan pelajar. Ia juga dapat memuatkan pautan ke laman web yang lain dimana dapat memberi maklumat tambahan kepada para pelajar.

Melalui penggunaan e-pembelajaran dalam proses pengajaran dan pembelajaran topik *Polygons II* ini, pelajar boleh membuat visualisasi dimana ia mematuhi Model Van Hiele, penglibatan aktif daripada para pelajar dimana mematuhi teori pembelajaran Konstruktivisme, berkomunikasi antara guru dan pelajar, pelajar dan pelajar, membuat penerokaan serta menggalakkan kemahiran berfikir dan seterusnya menekankan penyelesaian masalah yang disediakan dalam epembelajaran topik *Polygons II* ini.

Selaras dengan galakan pihak kerajaan terhadap penggunaan perisian sumber terbuka (*open source*), pembangun telah memilih satu sistem pengurusan pembelajaran berasaskan sumber terbuka yang dipanggil MOODLE sebagai landasan untuk membangunkan e-pembelajaran ini. Ianya merupakan satu system pengurusan pembelajaran yang dibangunkan untuk memberi penekanan kepada proses pembelajaran berpusatkan pelajar di mana pelajar harus membangunkan pembelajaran mereka sendiri berasaskan penerokaan dan penemuan yang dilakukan. Oleh yang demikian, sistem yang sebegini adalah lebih fleksibel dan mampu memberi impak yang lebih positif terhadap perkembangan penggunaan epembelajaran dalam proses pengajaran dan pembelajaran di sekolah.

E-pembelajaran topik *Polygons II* ini dibangunkan berlandaskan Model Van Hiele yang dihasilkan oleh Dina Van Hiele-Geldolf dan Piere Van Hiele pada tahun 1957. Ia merupakan satu teori yang menerangkan tahap pemikiran, bagaimana geometri diperbincangkan, dipelajari dan dilaksanakan. Pembangunan e-pembelajaran ini ia hanya melibatkan tiga tahap daripada lima tahap yang terkandung dalam Model Van Hiele iaitu tahap visualisasi, analisis dan deduksi tidak formal.

Pembangun telah memilih satu rekabentuk sistem pengajaran iaitu model ASSURE dalam membangunkan e-pembelajaran topik *Polygons II* ini. Model Assure dipilih kerana ia adalah satu rekabentuk sistem yang kebiasaannya digunakan oleh kebanyakan guru dalam menghasilkan satu bahan pengajaran berasaskan teknologi. ASSURE adalah singkatan dari enam komponen yang digunakan dalam membangunkan e-pembelajaran ini, iaitu analisis pelajar (*Analyze Learner*), menyatakan objektif (*State Objectives*), memilih kaedah, media dan bahan pengajaran (*Select Instructional Methods, Media, and Materials*), menggunakan media dan bahan (*Utilize Media and Materials*), memerlukan penyertaan daripada pelajar (*Require Learner Participation*) dan menilai dan mengubahsuai (*Evaluate and Revise*).

Pembangunan e-pembelajaran topik *Polygons II* ini dibangunkan dalam tempoh tiga bulan iaitu dari bulan Januari sehingga Mac. Dari semasa ke semasa, setiap fasa sentiasa melalui proses penilaian dan penyemakmakan atau pengulangan yang dilaksanakan secara berterusan oleh pembangun dan pensyarah pembimbing untuk menjamin kualiti bahan e-pembelajaran yang dibangunkan.

E-pembelajaran yang dibangunkan ini siap sepenuhnya pada masa yang ditetapkan. Antara aktiviti-aktiviti yang telah dimuatkan dalam e-pembelajaran topik *Polygons II* ini ialah *online lesson*, *“take home” note*, *quiz*, *hot potatoes quiz*, *test*, *assignment*, *summary*, *forum*, *chat*, *games* and *puzzle*, *history*, *application* dan *glossary*. Struktur e-pembelajaran yang dibangunkan ini secara keseluruhannya menekankan aspek isi kandungan yang lengkap, dapat menarik penglibatan pelajar, mesra pengguna dan membantu pelajar dalam menyelesaikan masalah dalam topik *Polygons II*.

Pengujian E-Pembelajaran Topik *Polygons II*

Setelah pengujian yang dibuat terhadap bakal-bakal guru mengenai pandangan mereka terhadap e-pembelajaran topik *Polygons II* yang dibangunkan ini, dapatan kajian menunjukkan min keseluruhan bagi

pengujian terhadap kelima-lima faktor; isi kandungan, aspek afektif, pengantara muka, pedagogi dan navigasi adalah tinggi iaitu sebanyak 4.05. Dapatan pengujian ini juga disokong oleh kajian yang dibuat oleh Nor Azmawati (2007) yang memperoleh min keseluruhan yang tinggi bagi pengujian kelima-lima faktor tersebut. Ini menunjukkan e-pembelajaran yang dibangunkan itu dapat memenuhi kelima-lima faktor yang ditetapkan dalam pengujian tersebut secara keseluruhan.

Pengujian ini juga telah menunjukkan min yang paling tinggi antara kelima-lima faktor yang diuji adalah pada faktor pengantara muka iaitu sebanyak 4.11. Keputusan ini telah membuktikan bahawa paparan teks, grafik statik dan animasi yang disediakan dalam e-pembelajaran ini bersesuaian dalam menepati keperluan pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik *Polygons II* dan juga dapat menarik minat pelajar untuk melibatkan diri dalam pembelajaran secara atas talian ini. Keputusan ini juga turut disokong oleh Rozinah (2000) yang menyatakan bahawa pengajaran menggunakan e-pembelajaran akan menjadi lebih efektif dengan adanya integrasi elemen-elemen multimedia seperti yang dinyatakan di atas.

Manakala min yang paling rendah adalah pada faktor pedagogi iaitu sebanyak 3.97. Walaupun ia adalah yang terendah berbanding dengan empat faktor yang lain, tetapi ia masih lagi pada tahap yang tinggi jika dirujuk kepada Skala Pemeringkatan Skor Min. Ini bermakna soalan yang disediakan dalam e-pembelajaran bagi topik *Polygons II* ini berada pada tahap yang bersesuaian bagitu juga dengan pilihan jawapan dan setiap maklumbalas yang disediakan dapat membantu pelajar.

Faktor-faktor yang selebihnya iaitu faktor isi kandungan, aspek afektif dan navigasi masing-masing menunjukkan min sebanyak 4.03, 4.05 dan 4.10. Ketiga-tiga faktor ini juga menunjukkan nilai min yang berada pada tahap yang tinggi berpandukan pada Skala Pemeringkatan Skor Min. Ia menunjukkan bahawa e-pembelajaran topik *Polygons II* yang dibangunkan ini telah menepati ketiga-tiga faktor tersebut dari segi isi kandungan yang terkandung dalam e-pembelajaran ini seperti *online lesson, quiz, test, forum, chat* dan *glossary*, sifat-sifat interaktif dan gabungan elemen-elemen multimedia dan juga butang navigasi yang disediakan dalam e-pembelajaran ini adalah bersesuaian dalam menepati keperluan pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran bagi topik *Polygons II*.

Rumusan

Diharapkan sistem e-pembelajaran yang dibangunkan ini akan terus diperkasakan lagi kerana ianya adalah satu media yang bermakna untuk para pelajar mencuba satu kaedah pembelajaran yang baru disamping dapat menyuarakan pendapat serta buah pemikiran yang boleh diguna pakai oleh guru-guru dan pihak pentadbiran sekolah dalam mewujudkan satu persekitaran pendidikan yang seiring dengan matlamat pendidikan negara.

Rujukan

Abdul Halim Abdullah. (2007). Penggunaan Modul Pembelajaran Bulatan Berasaskan Perisian KDE Interactive Geometry (KIG) Pada Tahap Pemikiran Geometri Pelajar. Projek Sarjana . Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.

Ameran Jaffar. (2005). Isu dan cabaran dalam pelaksanaan sistem ePembelajaran (eLearning), diperolehi pada 4 September, 2008, dari http://www.sepadu.com.my/ms2006/others/downloads/white_paper/WorkingPaper_edu2005.pdf.

Ashinida Aladdin, Afendi Hamat, dan Mohd. Shabri Yusof. (2004). Penggunaan PBBK (Pembelajaran Bahasa Berbantuan Komputer) dalam pengajaran dan pembelajaran Bahasa Arab sebagai bahasa

asing: Satu tinjauan awal. GEMA Online Journal of Language Studies, 4. Diperolehi pada 25 Julai, 2008, dari <http://www.fpbahasa.ukm.my/linguistics/Gema/GemaVol4.1.2004No1.pdf>.

Azizi Yahaya. (2007). *Menguasai Penyelidikan Dalam Pendidikan: Teori, Analisis & Interpretasi Data*. Kuala Lumpur: PTS Professional Publishing Sdn. Bhd.

Bahagian Teknologi Pendidikan Kementerian Pelajaran Malaysia. (2004). *Panduan Pembestarian Sekolah*, diperolehi pada 4 September, 2008, dari <http://www.smksgpusu.net/bahan/PanduanPembestarianSekolah.pdf>.

Bert, B., Kathy, D.M. dan Joan V.D. (2005). *Blackboard vs. Moodle: A Comparison of Satisfaction with Online Teaching and Learning Tools*. Diperolehi pada 11 Ogos, 2008, dari <http://www.humboldt.edu/~jdv1/moodle/all.htm>

Johari bin Surif, Nor Hasniza Ibrahim dan Mohamad Yusof Arshad. (2005). *Pembangunan dan Keberkesanan Perisian Teori Konstruktivisme dalam Mempelajari Konsep Traffic Sign, Pengajian Kejuruteraan Awam*. Diperolehi pada 3 September, 2008, dari http://eprints.utm.my/2271/1/Johari_Surif.pdf.

Junaidah Mohamed Kassim. (2006). *Pembangunan Model Peka Bagi Persian Kursus E-pembelajaran Animasi 3D Menggunakan Pendekatan Masteri*, diperolehi pada 4 September, 2008, dari <http://www1.tganu.uitm.edu.my/sitma06/PDF/sessi%202/s2b4.pdf>.

Krysa, R. (1998). *Factors Affecting the Adoption and Use of Computer Technology in Schools*. Diperolehi pada 25 Julai, 2008, dari <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/krysa/ron.htm>.

Lai Kim Leong. (2002). *Integrasi Teknologi Maklumat dan Komunikasi Dalam Pengajaran dan Pembelajaran Matematik*. Diperolehi pada 25 Julai, 2008, dari <http://www.mpbl.edu.my/inter/penyelidikan/2002/lai.PDF>.